

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Carrera de Kinesiología y Fisiatría

Año 2025

Trabajo final de carrera

“Inmersión en agua fría (CWI) como proceso de recuperación en deportes de resistencia: una revisión narrativa”

Alumno:

Mazza, Nicolás Alejandro

NicolasAlejandro.Mazza@alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Perez Manetti, Bernardo

Bernardo.PerezManetti@alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

“Inmersión en agua fría (CWI) como proceso de recuperación en deportes de resistencia: una revisión narrativa”

“Cold water immersion (CWI) as a recovery process in endurance sports: a narrative review”

Autores: Mazza N, Perez Manetti B

Resumen

Introducción: Luego de una competencia o entrenamiento, los deportistas experimentan una sensación de agotamiento que les impide mantener el nivel de rendimiento requerido. A esto se le define fatiga. La recuperación se puede definir como la vuelta a la homeostasis de los distintos sistemas del organismo luego de la competencia o del entrenamiento, evitando así la caída del rendimiento. Los distintos profesionales emplean diversas estrategias para facilitar esta recuperación, más aun cuando los tiempos se ven disminuidos por la proximidad de las competencias. La Inmersión en agua fría (CWI) es una de las estrategias más utilizadas. Consiste en sumergir una parte del cuerpo en agua menor a 20°C por un determinado tiempo. **Objetivo:** describir los efectos de la CWI en el proceso de recuperación luego de una prueba o competencia en deportes de resistencia, utilizando factores neuromusculares, perceptuales y bioquímicos. Identificar la óptima relación dosis respuesta, especificando la temperatura del agua y el tiempo de inmersión. **Métodos:** se siguió un diseño de revisión narrativa. Se realizó una estrategia de búsqueda en PubMed, PeDro y Cochrane. **Resultados:** 8 artículos fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. **Conclusión:** Se requieren más investigaciones para determinar el efecto de la CWI en los factores neuromusculares y bioquímicos, mientras que su mayor efectividad se vería reflejada en los factores perceptuales de la recuperación, como el DOMS y el RPE

Palabras clave: Inmersión en agua fría, CWI, recuperación, deportes de resistencia, fatiga

Abstract

Introduction: After a competition or training, athletes experience a feeling of exhaustion that prevents them from maintaining the required level of performance. This is defined as fatigue. Recovery can be defined as the return to homeostasis of the different systems of the body after competition or training, thus avoiding a drop in performance. Different professionals use different strategies to facilitate this recovery, even more so when the times are reduced by the proximity of the competitions. Cold Water Immersion (CWI) is one of the most used strategies. It consists of submerging a part of the body in water less than 20°C for a certain time**. Objective:** to describe the effects of CWI on the recovery process after a test or competition in endurance sports using neuromuscular, perceptual and biochemical factors. Identify the optimal dose-response relationship, specifying the water temperature and immersion time**. Methods:** A narrative review design was followed. A search strategy was carried out in PubMed, PeDro and Cochrane. **Results**: 8 articles were selected according to the inclusion and exclusion criteria**. Conclusion:** More research is required to determine the effect of CWI on neuromuscular and biochemical factors, while its greater effectiveness would be reflected in the perceptual factors of recovery, such as DOMS and RPE.

Key words: Cold water immersion, CWI, recovery, endurance sports, fatigue

1. INTRODUCCIÓN

Todos los deportistas experimentan una sensación de fatiga al finalizar sus entrenamientos o competencias. Definimos la fatiga como la sensación de agotamiento por parte del deportista acompañada de la incapacidad de mantener el nivel de rendimiento requerido.(1)

La recuperación puede definirse como la vuelta a la homeostasis de los distintos sistemas del organismo luego del estrés producido por las sesiones de entrenamiento o competencia y es de suma importancia para evitar una mala adaptación fisiológica y provocar una caída en el rendimiento deportivo. Para ello es de suma importancia un equilibrio óptimo entre entrenamiento y recuperación(2).

Para garantizar que el deportista esté preparado para la competencia, surge la importancia de monitorear la carga que el entrenamiento produce en estos, para determinar si la adaptación al estrés es positiva o negativa. Para ello debemos tener en cuenta que la carga del entrenamiento surge de la relación entre la carga externa, que es el trabajo realizado por el deportista, y la carga interna, aquellas adaptaciones fisiológicas causadas por el tipo de entrenamiento. Existen métodos para poder cuantificar la carga que produce el entrenamiento en los deportistas, que permite diferenciar entre un deportista fatigado y no fatigado. Las medidas de autoinforme de los atletas (ASMR) son cuestionarios para evaluar el bienestar general de los mismos. La variación de la frecuencia cardiaca (FC) se utiliza como medida de funcionamiento del sistema nervioso autónomo (SNA), que se encuentra interconectado con otros sistemas fisiológicos para determinar la adaptación del deportista. La función neuromuscular es la capacidad del sistema nervioso de coordinar los distintos gestos motores mediante el reclutamiento de unidades motoras. Esta función se ve disminuida ante la aparición de fatiga. Una de las herramientas más utilizadas es el test de salto contra movimiento (CMJ). El rango de movimiento de las articulaciones también se ve alterado ante la aparición de la fatiga, aunque faltan datos que demuestren su sensibilidad como medida cuantitativa ante la carga de entrenamiento. Varias investigaciones analizaron las respuestas bioquímicas luego de una actividad física intensa. La creatin kinasa (CK) aumenta inmediatamente luego de un partido de fútbol y rugby, alcanzando su punto máximo a las 48 horas post actividad. La interleucina 6 (IL-6) aumenta su concentración inmediatamente después del ejercicio, indicando una respuesta inflamatoria. Recobra sus valores iniciales después de 24 horas. La proteína c reactiva (PCR) y el ácido úrico son otros marcadores inflamatorios que aumentan luego del ejercicio. Las hormonas suprarrenales cortisol y testosterona aumentan hasta 48 horas después de la competencia.(2)

El DOMS (dolor muscular de aparición tardía) puede ser una herramienta útil para ver la adaptación del deportista a la carga y la relación fatiga/recuperación(2). El DOMS se define como una lesión muscular funcional, caracterizada por presentar dolor generalizado a la palpación y al movimiento luego de una alta actividad excéntrica muscular. Esta contracción excéntrica se produce cuando la carga externa excede la capacidad del músculo, por ende provoca que se separen sus puntos de inserción y una mayor tensión intramuscular, produciendo microrroturas a nivel sarcómero. Se han propuesto varias teorías para explicar el dolor asociado con DOMS(3)

Con el objetivo de cuantificar la fatiga luego de un partido competitivo, en un estudio de revisión en jugadores de rugby analizaron las respuestas fisiológicas del organismo ante la fatiga y las dividieron en 3 variables o indicadores: respuestas neuromusculares, respuestas bioquímicas y respuestas subjetivas o perceptuales. Dentro de las respuestas neuromusculares, se utilizaron distintas técnicas de medición: pruebas isométricas de extensores de rodilla, compresión de aductores, flexión pliométrica y prueba de salto contra movimiento (CMJ). Esta última fue la más utilizada. Para las respuestas bioquímicas, se midió la concentración de creatin kinasa (CK), cortisol

y testosterona en sangre. Mientras que para las respuestas perceptuales se utilizaron distintas escalas y cuestionarios, para evaluar la sensación de bienestar y el estado de ánimo. Estos indicadores sufren modificaciones luego de un esfuerzo intenso como puede ser un partido competitivo, lo que produce una baja en el rendimiento. En términos generales, recobran su condición normal a las 72 horas posteriores a la actividad. No se incluyeron artículos en los que se utilicen estrategias de recuperación(4)

Muchas veces los tiempos de recuperación se ven disminuidos por el apretado calendario, por esta razón se emplean distintas estrategias para ayudar este proceso. La inmersión en agua fría (CWI), la fotobiomodulación, los rodillos de espuma o foam roller, las prendas de compresión y la recuperación activa poseen alta evidencia como estrategias de recuperación, provocando la disminución del DOMS (dolor muscular de aparición tardía) y la normalización de los niveles de lactato a las 24 hs post actividad(1)(5)
Por otro lado, otras estrategias como el sauna, las pistolas de masajes y la presoterapia poseen un bajo nivel de evidencia. Su alto costo es una limitación y al no generar resultados más eficaces que otras estrategias de recuperación, es preferible seleccionar la opcion mas economica y de facil acceso(5)

Se debe tener en cuenta que el sueño, la alimentación y la hidratación son fundamentales en el proceso de la recuperación. Si estos se ven alterados las demás estrategias no van a ser efectivas(1) (5).
La inmersión en agua fría (CWI) es un método muy utilizado debido a que es una técnica de bajo costo y de fácil aplicación (6). Consiste en sumergir todo el cuerpo o parte de él en agua fría, con fines terapéuticos. No existe una prescripción óptima, pero normalmente se utilizan temperaturas inferiores a 15 grados de 10 minutos de duración. (7)
Un estudio de revisión con el enfoque de determinar la eficacia de la CWI en el manejo del dolor muscular en comparación con la recuperación espontánea, concluyó que utilizar la CWI produce mejoras significativas en términos de efectos inmediatos y retardados del dolor muscular. Los resultados también demostraron una óptima relación dosis-respuesta, que consta de una inmersión continua de unos 11 a 15 minutos con una temperatura del agua entre 11 y 15 °C. Sin embargo, no se analizó la eficacia de estas modalidades de CWI en las respuestas neuromusculares y bioquímicas, en estas últimas se encuentran los marcadores inflamatorios luego de una actividad física intensa. Además, el estudio se centró principalmente en ejercicios que requieren una alta intensidad de esfuerzo como partidos de fútbol y rugby, o correr cuesta abajo (8)
Otro estudio analizó indicadores subjetivos como el DOMS y la calificación del esfuerzo percibido (RPE) e indicadores objetivos como el CMJ, CK, lactato (LDH), proteína C reactiva (PCR) e IL-6 y la efectividad de la CWI en la modificación de estos parámetros. Se mostró lo siguiente: la CWI disminuyó significativamente el DOMS y el RPE; redujo significativamente el CMJ; la CK y el LDH se redujeron a las 24 h. No hubo evidencia de que el CWI afecte a la concentración de PCR e IL-6. Sin embargo, el presente estudio no subdividió los grupos , como por ejemplo, diferentes géneros, intensidad y tipo de ejercicio. Además, se debe reconsiderar la dosis de CWI, ya que hubo variaciones en el tiempo de aplicación y la temperatura del agua(9)

El objetivo de esta revisión es describir las características y los efectos de la inmersión en agua fría (CWI) como método de recuperación post-esfuerzo en deportes o pruebas de resistencia, donde se incluyen nadadores, corredores de varias distancias y triatletas. Para ello, se analizarán indicadores neuromusculares, subjetivos y bioquímicos, así como la relación óptima dosis-respuesta, considerando el tiempo de aplicación y la temperatura del agua.

2. METODOLOGÍA

2.1 Estrategia de búsqueda

El presente estudio es una revisión. Se realizó una búsqueda en las plataformas científicas PubMed, PeDro y Cochrane incluyendo

artículos publicados entre marzo de 2014 y septiembre de 2024. Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave, combinadas con operadores booleanos: “endurance sport” AND “recovery” AND “CWI” OR “cold water immersion”. Se utilizaron los siguientes filtros: Tipo de artículo ensayo clínico y ensayo aleatorio controlado. Fecha de publicación, 10 años. Idioma del articulo, ingles y español.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados
PubMed	Se utilizaron las siguientes palabras clave combinadas con operadores booleanos: "endurance sport" and "recovery" and "cwi" or "cold water immersion"	532
PeDro	Palabras clave que debían aparecer en resumen y título: “Recovery” “CWI”	26
Cochrane	Palabras clave utilizadas que debían aparecer en resumen y título: “Recovery” “Sports” “CWI”	17

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

2.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron artículos publicados (a) en inglés y español, (b) que investiguen a deportistas recreacionales o profesionales de deportes de resistencia como triatlón, natación y running, (c) que incluyan la dosificación de la CWI, especificando la temperatura del agua y el tiempo de inmersión, (d) que analicen al menos una de las siguientes respuestas del organismo ante la fatiga: respuestas neuromusculares, respuestas perceptuales y respuestas bioquímicas, y (e) que sean ensayos clínicos o ensayos aleatorios controlados.

2.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos en los que (a) la modalidad de recuperación elegida se utilizará en personas con patologías, (b) no se analizaran variables del proceso de recuperación, (c) la modalidad de la CWI no se realizara de forma continua o estuviera combinada con otra estrategia y (d) la población objetivo participe en deportes de equipo o de contacto, como fútbol, rugby, hockey y ju-jitsu

2.4 Proceso de selección de estudios

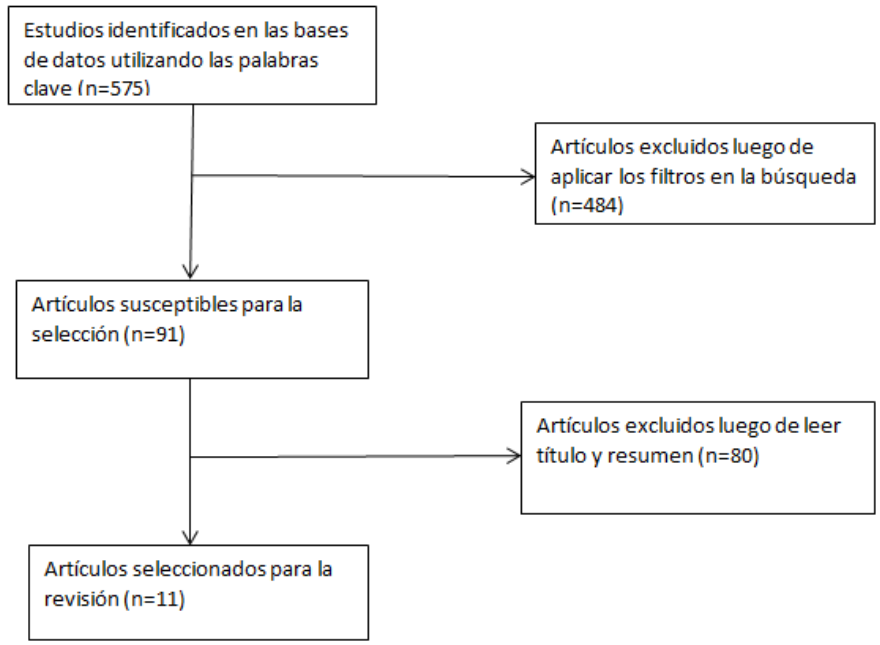


Figura 1. Proceso de selección de estudios en la revisión

2.5 Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad de los estudios seleccionados se realizó con la escala Physiotherapy Evidence Database (PeDro)

3. RESULTADOS

De los 11 artículos seleccionados para esta revisión, uno fue descartado por no haber podido acceder al texto completo, un segundo fue descartado por no cumplir con el punto D de los criterios de inclusión. Un tercer artículo también fue descartado por no especificar el deporte que realizaban los participantes, a pesar de que los testeos se realizaron mediante una prueba de ejercicio de resistencia. En total, se analizaron 8 artículos

.

Datos bibliográficos	Año	Deporte
Dantas et al.	2019	Running
Qu et al.	2020	Running
Wiewelhove et al.	2018	Running
Duñabeitia et al.	2022	Running
Batista et al.	2024	Natación
Wilson et al.	2017	Running
Stearns et al.	2018	Triatlón
White et al.	2014	Running

Tabla 2. Artículos seleccionados para la revisión

Para una mejor comprensión de los resultados, se van a analizar según su efecto en los factores mencionados anteriormente: neuromusculares, perceptuales y bioquímicos. Además, se especificará la dosificación de la CWI.

3.1 Factores neuromusculares

Dantas et al (10) demostraron que no se registraron diferencias significativas entre los grupos de control, CWI e IG (agua a 30°C) luego de una carrera recreativa de 10 km. Utilizaron como medidas el triple salto y el torque de extensión máximo de rodilla. Evaluaron 48 hs antes de la carrera para tomar las medidas basales e inmediatamente después y 24 hs posteriores a la carrera. Los valores de ambos test recobraron sus estadísticas basales 48 hs posteriores a la carrera, sin diferencias significativas entre los grupos. Se cree que una carrera de 10 km no es suficiente para inducir daño muscular. La dosificación de la CWI fue de 10 minutos a 10°C.

Luego de un protocolo de sprints en cinta, la crioterapia de cuerpo entero (WBC) (-110°C / 3 minutos) generó mejores resultados que la CWI (15°C / 12 minutos) al evaluar la distancia de un test de saltos verticales. WBC recuperó sus estadísticas basales a las 24 hs, mientras que CWI a las 96 hs posteriores al ejercicio, aunque estos resultados fueron mejores que el grupo control. Hay que tener en cuenta que la WBC utiliza un medio gaseoso en lugar de líquido, por lo tanto ambas intervenciones se relacionan de forma distinta al tomar contacto con el cuerpo(11). Por su parte, el grupo CWI tuvo un efecto negativo sobre el CMJ luego de 24 hs de haber completado una competencia simulada de media maratón. Los participantes fueron sumergidos en agua a 15°C por 15 minutos de duración(12).

Duñabeitia et al (13) analizaron la economía y biomecánica de carrera mediante una prueba en cinta luego de una carrera extenuante en intervalos. No hubo diferencias significativas entre el grupo CWI (10°C / 10 minutos) y el grupo control, pero si el grupo CWI registró mejores resultados que el grupo que recibió masaje. En un estudio donde 20 nadadores entrenados fueron sometidos a un entrenamiento en tierra combinado con entrenamiento de natación y luego fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos (CWI 14°C / 12 minutos, PAS-descanso pasivo y TWI-inmersión en agua termoneutra, 27°C / 12 min), mostró que todos los deportistas mejoraron su rendimiento independientemente de la intervención que recibieron. El testeo se realizó mediante una prueba de press de banca y dominadas utilizando un transductor de velocidad, un test de propiocepción de hombro y la prueba de sit and reach para evaluar la flexibilidad(14)

No hubo diferencias significativas entre un grupo de CWI (8°C / 10 minutos) y el grupo control evaluando un test de salto con caída y de isocinecia en extensión de rodilla, luego de una competencia simulada de maratón. Ambos test se vieron disminuidos luego de la competencia, independientemente de la intervención. WBC (-85°C / 3 minutos) fue perjudicial 24 y 48 hs posteriores a la carrera en comparación con el grupo control y CWI(15)

White et al (16) compararon 4 protocolos de inmersión en agua: 10°C / 10 min; 10°C / 30 min; 20°C / 10 min; 20°C / 30 minutos. Se pueden considerar protocolos CWI donde la temperatura es de 10°C. Evaluaron un test de salto con caída y un test de salto en cuclillas previo e inmediatamente después de un protocolo de sprints, repitiendo los testeos a la hora, a las 2 horas, a las 24 y 48 horas posteriores. El test de salto en cuclillas nunca recobró sus valores basales independientemente de la intervención, pero si obtuvo sus valores más bajos a las 48 hs luego de los protocolos 10 min x 20°C y 30 min x 10°C. Ningún protocolo fue más efectivo que el descanso pasivo. Para el test de salto en caída, el protocolo 10 min x 10°C mostró mejores resultados que los valores basales a las 24 y 48 hs, aunque ambos protocolos de temperatura de 10 °C mostraron los valores más bajos a las 2 hs. Esto puede indicar una diferencia en la recuperación dependiendo del test que se selecciona para evaluar. El test de salto en cuclillas evalúa principalmente la contracción concéntrica, mientras que el test de salto en caída suma una parte excéntrica al movimiento

3.2 Factores perceptuales

Como se mencionó anteriormente, el DOMS es una herramienta útil para valorar la recuperación por parte de un deportista. Lo más común para realizar la medición de DOMS es utilizar distintas escalas, como por ejemplo EVA, LIKERT y BORG. No hubo diferencias significativas entre CWI (10 min/10°C), descanso pasivo e inmersión en agua neutra (10 min/30°C) en la sensación de dolor luego de una carrera de 10 km(10). Sin embargo, CWI (12 min/15°C) fue más efectiva para la disminución del dolor luego de un protocolo de sprints en cinta en comparación con el grupo control que realizó descanso pasivo, aunque los grupos WBC y CWT (baños de contraste) fueron aún más efectivos(11).

Se registró mediante una escala EVA el dolor muscular 24 horas antes de realizar una media maratón, y se repitió el testeo a la hora y a las 24 horas posteriores. CWI (15 min/15°C) tuvo efectos positivos en la disminución del dolor. Esto es principalmente por la inhibición del potencial de acción y por la disminución de la conducción nerviosa(12).

Batista et al(14) evaluaron la sensación de esfuerzo percibido (RPE) mediante una escala de BORG y otra de LIKERT. No hubo diferencias significativas entre el grupo de control y los grupos que recibieron CWI (12 min/14°C) y TWI (12 min/27°C). Sin embargo, los participantes prefirieron ambos protocolos de inmersión en agua sobre el descanso pasivo.

22 hombres y 11 mujeres triatletas fueron divididos en dos grupos que realizaron distintas estrategias de recuperación luego de completar un ironman. Un grupo realizó CWI (10 minutos/10°C) y otro realizó 10 minutos de descanso pasivo (control). Se midió la sensación de DOMS antes de la competencia, inmediatamente después y a las 16 y 24 horas posteriores, sin mostrar diferencias significativas entre ambos grupos en todos los puntos temporales. Según este estudio, CWI no es efectiva cuanto mayor es la duración del ejercicio(17).

CWI (10 min/8°C) demostró ser más efectiva en la disminución del dolor en comparación con un grupo de control que realizó descanso pasivo a las 48 horas de haber finalizado una competencia simulada de maratón(15)

White et al (16) mostró que no hubo diferencias significativas en la sensación del dolor luego de una prueba de sprints en pista, independientemente del protocolo de inmersión utilizado.

3.3 Factores bioquímicos

Los estudios analizaron las concentraciones de las distintas sustancias inflamatorias, como CK, PCR, Il-6. Tanto el grupo de CWI (10 min/10°C) como el de inmersión en agua a 30°C produjo una disminución significativa de CK luego de una carrera de 10 km. Se atribuye este efecto a la presión hidrostática, que favorece la circulación de estas sustancias(10). Por otra parte, la WBC (3 minutos/-110 a -140°C) y CWT (baños de contraste) obtuvieron mejores resultados que la CWI (12 minutos/15°C) en la disminución de CK, aunque esta última mostro mejores resultados que el grupo de control. En cuanto a la concentración de PCR, se obtuvieron resultados similares a los basales a las 24 hs en el grupo WBC, seguido de CWI, que mostró dichos resultados a las 96 hs posteriores al ejercicio, siendo mejor en comparación con el grupo CWT y control(11).

Se tomaron las medidas de CK, PCR, testosterona libre y factor de crecimiento 24 hs antes y 24 hs después de una media maratón. CWI (15 minutos/15°C) no produjo efectos significativos en la concentración de dichas sustancias(12). Resultados similares demostró Stearns et al(17) luego de completar un ironman.

Un protocolo de CWI (10 minutos/8°C) terminó siendo perjudicial en la concentración de CK e IL-6 en comparación con el grupo control en todos los puntos temporales. Distinto resultado produjo en la concentración de PCR, donde fue beneficioso en comparación con el grupo control(15)

White et al (16) analizaron el efecto de distintos protocolos de inmersión en agua en la concentración de las distintas interleucinas (principalmente IL-6 e IL-8). La concentración de IL-6 volvió a sus valores basales a las 48 hs posteriores al ejercicio, independientemente del protocolo de recuperación utilizado. Para IL-8, en cambio,

después de una inmersión de 10 minutos a 10°C redujo significativamente su concentración a las 2 horas, aunque a las 48 horas recobró sus resultados basales sin importar el protocolo de inmersión utilizado

4. DISCUSION

El objetivo de esta revisión fue identificar los efectos de la CWI en los distintos factores que están incluidos dentro del proceso recuperación en deportes o pruebas de resistencia. Esto se refiere a esfuerzos físicos de larga duración y donde los movimientos son cíclicos, e incluyen grandes masas musculares. Se mencionan factores neuromusculares, perceptuales y bioquímicos. La CWI pareciera producir los mejores resultados en los factores subjetivos o perceptuales de la recuperación, donde se incluyen el DOMS y el RPE, aunque esto no fue así cuando el ejercicio fue de muy larga duración, como por ejemplo una prueba de triatlón. Se requieren más investigaciones sobre la CWI y el efecto que produce en el reclutamiento de unidades motoras. La fuerza isométrica no es necesariamente una medida fiable para cuantificar la función muscular. El CMJ parece ser más importante ya que involucra a todo el sistema miotendinoso (CEA-Ciclo estiramiento-acortamiento)(18)

No es claro el efecto de la CWI sobre la concentración de las distintas sustancias inflamatorias. La variabilidad de los estudios en cuanto a duración e intensidad del ejercicio provocan una alta heterogeneidad de resultados.

Se requieren mayor cantidad de investigaciones para comprender la óptima dosificación de CWI. Se considera que exposiciones prolongadas de más de 30 minutos intensifican el proceso inflamatorio fisiológico luego de un esfuerzo físico(16). Por otra parte, el organismo interpreta como estímulo nocivo una temperatura menor a 10°C, por lo cual no es recomendable para ayudar al proceso de recuperación, ya que también exacerbaría la respuesta inflamatoria(15). La sensación del deportista también es un factor importante para seleccionar la dosificación de la técnica. La experiencia debe ser confortable, y por lo tanto es muy subjetivo y variable.

En conclusión, la recuperación no debe ser analizada como un proceso único, sino como múltiples procesos que buscan volver a los valores previos a la exigencia física. Por lo tanto, debe elegirse la estrategia de recuperación más adecuada para el factor objetivo, teniendo en cuenta además el tiempo disponible previo a una nueva competencia y las características del deportista. Otra opción podría ser combinar las distintas estrategias de recuperación. Tener en cuenta que el sueño, la alimentación y la hidratación son elementos esenciales para la recuperación de un deportista, y si estas se ven alteradas, ninguna estrategia va a ser efectiva (5)

BIBLIOGRAFIA

1. Mihajlovic M, Cabarkapa D, Cabarkapa DV, Philipp NM, Fry AC. Recovery Methods in Basketball: A Systematic Review. Sports. noviembre de 2023;11(11):230.

2. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. Front Physiol. 26 de abril de 2018;9:403.

3. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors. Sports Med Auckl NZ. 2003;33(2):145-64.

4. Aben HGJ, Hills SP, Cooke CB, Davis D, Jones B, Russell M. Profiling the Post-match Recovery Response in Male Rugby: A Systematic Review. J Strength Cond Res. julio de 2022;36(7):2050.

5. Driller M, Leabeater A. Fundamentals or Icing on Top of the Cake? A Narrative Review of Recovery Strategies and Devices for Athletes. Sports. noviembre de 2023;11(11):213.

6. Ihsan M, Watson G, Abbiss CR. What are the Physiological Mechanisms for Post-Exercise Cold Water Immersion in the Recovery from Prolonged Endurance and Intermittent Exercise? Sports Med Auckl NZ. agosto de 2016;46(8):1095-109.

7. Broatch JR, Petersen A, Bishop DJ. The Influence of Post-Exercise Cold-Water Immersion on Adaptive Responses to Exercise: A Review of the Literature. Sports Med Auckl NZ. junio de 2018;48(6):1369-87.

8. Machado AF, Ferreira PH, Micheletti JK, de Almeida AC, Lemes ÍR, Vanderlei FM, et al. Can Water Temperature and Immersion Time Influence the Effect of Cold Water Immersion on Muscle Soreness? A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med Auckl Nz. 2016;46:503-14.

9. Xiao F, Kabachkova AV, Jiao L, Zhao H, Kapilevich LV. Effects of cold water immersion after exercise on fatigue recovery and exercise performance--meta analysis. Front Physiol. 20 de enero de 2023;14:1006512.

10. Dantas G, Barros A, Silva B, Belém L, Ferreira V, Fonseca A, et al. Cold-Water Immersion Does Not Accelerate Performance Recovery After 10-km Street Run: Randomized Controlled Clinical Trial. Res Q Exerc Sport. junio de 2020;91(2):228-38.

11. Qu C, Wu Z, Xu M, Qin F, Dong Y, Wang Z, et al. Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners. J Athl Train. abril de 2020;55(4):329-35.

12. Wiewelhove T, Schneider C, Döweling A, Hanakam F, Rasche C, Meyer T, et al. Effects of different recovery strategies following a half-marathon on fatigue markers in recreational runners. PloS One. 2018;13(11):e0207313.

13. Duñabeitia I, Arrieta H, Rodriguez-Larrad A, Gil J, Esain I, Gil SM, et al. Effects of Massage and Cold Water Immersion After an Exhaustive Run on Running Economy and Biomechanics: A Randomized Controlled Trial. J Strength Cond Res. 1 de enero de 2022;36(1):149-55.

14. Batista NP, de Carvalho FA, Rodrigues CRD, Micheletti JK, Machado AF, Pastre CM. Effects of post-exercise cold-water immersion on performance and perceptive outcomes of competitive adolescent swimmers. Eur J Appl Physiol. agosto de 2024;124(8):2439-50.

15. Wilson LJ, Cockburn E, Paice K, Sinclair S, Faki T, Hills FA, et al. Recovery following a marathon: a comparison of cold water immersion, whole body cryotherapy and a placebo control. Eur J Appl Physiol. enero de 2018;118(1):153-63.

16. White GE, Rhind SG, Wells GD. The effect of various cold-water immersion protocols on exercise-induced inflammatory response and functional recovery from high-intensity sprint exercise. Eur J Appl Physiol. noviembre de 2014;114(11):2353-67.

17. Stearns RL, Nolan JK, Huggins RA, Maresh CM, Munõz CX, Pagnotta KD, et al. Influence of cold-water immersion on recovery of elite triathletes following the ironman world championship. J Sci Med Sport. agosto de 2018;21(8):846-51.

18. Vieira A, Siqueira AF, Ferreira-Junior JB, do Carmo J, Durigan JLQ, Blazevich A, et al. The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from Exercise-Induced Muscle Damage. Int J Sports Med. noviembre de 2016;37(12):937-43.